

# 甜瓜施用保水剂效果研究

张俊花, 李文红, 黄伟, 李薇妮

(河北北方学院 农林科技学院, 河北 宣化 075131)

**摘 要:**采用田间试验方法,研究了不同用量保水剂在甜瓜上的应用效果。结果表明:施用保水剂对甜瓜的植株性状、果实商品性状、光合特性、产量和水分利用效率均产生了有利的促进作用;施用保水剂处理与对照相比,增产幅度可达 1.04~2.52 倍,植株和果实商品性状均优于对照,光合速率较对照提高 27.1%~78.7%,水分利用效率提高 35.7%~95.7%,以处理 3 的施用效果最为理想。

**关键词:**甜瓜;保水剂;植株性状;产量;水分利用效率

**中图分类号:**S 652 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2011)08-0038-03

干旱缺水是世界范围内农业持续发展的重要制约因素<sup>[1-2]</sup>,特别是我国北部地区缺水更为严重。坝上地区位于华北农牧交错带的冀西北高原,近些年气候呈现干旱化加强的趋势,天然的降雨已无法满足作物对水分的需求,地下水位逐年下降<sup>[3]</sup>。该地区经济贫困,80%的乡村没有水浇条件,水浇地面积只占整个耕地总面积的 10%左右,而 65%为砂质栗钙土,土壤水分呈显著季节性变化,5 月中旬至 6 月中旬土壤严重干旱<sup>[4]</sup>,而这一时期正是蔬菜作物播种或育苗阶段,土壤干旱对蔬菜的生产造成了直接的威胁,也影响了农民的种植积极性。因此,如何将有限的水资源得到有效利用,使大部分水分免受土壤表面蒸发而损失,搞好土壤蓄水保墒,提高降雨利用率是缓解该区农业用水压力的重要举措。

保水剂作为一种新兴的化学节水产品,以它特殊的物理结构和化学性能,具有较强的吸水、保水性能,并能将其吸收的水分在农作物需要的时候释放出来<sup>[5-8]</sup>,它在旱作农业生产应用中的效果越来越明显,并被众多国家所重视<sup>[9-11]</sup>。现以甜瓜为试材,进行甜瓜保水剂施用效果的研究,为提高作物降水利用效率及保水剂在坝上地区的推广应用提供理论依据与技术支持。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

保水剂为北京桑松生态科技有限公司提供的 RT-

3005KM 抗旱保水剂,晶粒型。甜瓜品种为“真甜王”。

### 1.2 试验方法

试验于 2010 年 5~9 月在河北农业大学张北实验站旱砂地试验区进行,试验地土壤类型为砂质栗钙土。试验设 5 个处理,分别为 667 m<sup>2</sup>,保水剂用量分别为 0、1.5、10、15 kg,随机区组排列,3 次重复。

小区面积 30 m×1.5 m=45 m<sup>2</sup>。保水剂在定植时穴施。甜瓜于 5 月 15 日在温室内播种育苗,苗龄 20 d,于 6 月 5 日定植大田。采用爬蔓栽培,3 蔓整枝,每条子蔓各留 1 瓜。定植前使保水剂与细土混合,在定植幼苗挖穴时放入保水剂,每穴施用量相同。每小区栽单行,株行距 0.4 m×1.5 m。单穴单株,定植后每穴浇 1 kg 定植水,其它管理同大田。

### 1.3 测定项目与方法

定植缓苗后,每小区随机抽取 9 株做标记,测定植株的性状。采收时记录每个小区实际产量,折算为 667 m<sup>2</sup> 产量,并调查平均单瓜重。每处理中选择具有代表性的成熟果实 10 个,测量果实的折光糖度;分别于苗期、抽蔓期和结果期测定功能叶片叶绿素含量,于结果初期测定各处理功能叶片净光合速率;移栽前和收获时测定 0~80 cm 土层含水量,土壤水分测定采用烘干法。净光合速率采用北京农业大学生产的 BAU 光合测定仪测定,叶绿素含量参照张宪政的无水乙醇-丙酮混合液提取法测定<sup>[12]</sup>,果实的折光糖度采用 WY060 手持糖量仪测定。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同处理对甜瓜植物学性状的影响

由表 2 可知,随着保水剂用量的增加,甜瓜茎粗明显大于对照,以处理 3 最大,较对照增加 13.3%;节间长与茎粗呈相反趋势,对照最长,较处理 3 高出 20%;而叶

**第一作者简介:**张俊花(1969-),女,河北蔚县人,博士,副教授,现从事干旱半干旱区蔬菜节水技术研究工作。E-mail: huangwei197025@yahoo.com.cn。

**基金项目:**河北省科学技术研究与发展计划资助项目(09220802)。

**收稿日期:**2011-02-28

片表现与茎粗相似,说明对照植株生长势较弱,保水剂处理的植株生长势均较强。对照的始花期、始收期均要晚于其它处理,其它处理从开花到果实成熟比对照提前2~6 d,处理3较对照提早最多,达到6 d。表明甜瓜定

植时施用保水剂能够有效地改善根系周围的土壤生态环境,吸控水分于根系周围,供移栽后植株吸收利用,从而促进甜瓜快速生长,早开花和早结果。这对于无霜期短的坝上地区来说,争取甜瓜提早收获意义重大。

表1 不同处理甜瓜植物学性状比较

处理	茎粗/cm	节间长/cm	最大叶长宽/cm	叶色	始花期/月-日	始收期/月-日
1	1.20c	8.4a	27.8×23.6	绿	7-19	8-23
2	1.33a	7.5b	27.9×23.8	绿	7-16	8-20
3	1.36a	7.0c	28.8×24.1	绿	7-16	8-20
4	1.28b	7.0c	28.3×23.3	深绿	7-17	8-22
5	1.32a	7.6b	27.5×23.9	深绿	7-18	8-22

注:表中纵列中的小写字母代表0.05水平下差异显著。

## 2.2 不同处理对甜瓜果实商品性状的影响

由表2可知,施用不同用量的保水剂能够促进甜瓜品质的改善,但以处理3的施用效果最好,其果面达到成熟标准色,肉质甜脆,果肉最厚,果最大,中心含糖量

为16.4%,较对照提高5.2个百分点,也明显高于其它处理。而对照商品性最差,肉质软,果肉少,中心含糖量最低。

表2 不同处理甜瓜商品性状比较

处理	果面特征	肉质	肉色	肉厚/cm	果径/cm		果形指数	中心糖度/%
					纵茎	横径		
1	白色	软	白色	2.5c	6.63d	5.40c	1.23	11.2e
2	黄白色	甜脆	白色	3.5a	9.71a	7.90b	1.23	15.6b
3	黄白色	甜脆	白色	3.6a	9.79a	7.88b	1.24	16.4a
4	白色	松脆	白色	3.2b	9.01b	7.49b	1.20	13.9d
5	银白色	松脆	白绿色	3.0b	7.00c	8.44a	0.83	14.9c

## 2.3 不同处理对甜瓜叶片叶绿素含量和光合速率的影响

通过对不同处理不同生育时期功能叶片叶绿素含量和结果初期光合速率的测定可知,保水剂对甜瓜叶片中叶绿素含量在不同生育时期有显著影响(表3)。不同处理中,叶片中叶绿素含量均是苗期>结果期>抽蔓

期;不同生物期,处理3叶片中叶绿素含量的绝对值均显著大于其它处理。

不同处理甜瓜结果初期的光合速率也存在明显差异(表4)。随着保水剂施用量的增加,光合速率增大,但以处理3最大,为 $36.98 \text{ mgCO}_2 \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$ ,显著高于其它处理,但并不是施用量越多,光合速率就越大。

表3 不同处理甜瓜功能叶片叶绿素含量和光合速率比较

处理	时期	Chla/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	Chlb/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	Chl(a+b)/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	光合速率/ $\text{mgCO}_2 \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$
1	苗期	1.103	0.191	1.294	20.69d
	抽蔓期	0.524	0.112	0.636	
	结果期	0.617	0.125	0.742	
2	苗期	1.552	0.451	2.014	32.80b
	抽蔓期	0.853	0.280	1.144	
	结果期	0.957	0.313	1.281	
3	苗期	1.627	0.501	2.139	36.98a
	抽蔓期	0.892	0.320	1.223	
	结果期	1.371	0.429	1.811	
4	苗期	1.315	0.275	1.601	26.29c
	抽蔓期	0.787	0.187	0.985	
	结果期	0.854	0.262	1.127	
5	苗期	1.438	0.365	1.803	27.33c
	抽蔓期	0.712	0.169	0.881	
	结果期	0.839	0.254	1.093	

## 2.4 不同处理对甜瓜产量和水分利用效率的影响

在种植密度一定的情况下,产量主要受整枝方式、坐果率、单果重、病害发生情况等因素制约。从表4可知,施用保水剂对甜瓜具有明显的增产效应。以处理3的坐果率相对较高,达97%,处理2次之,对照最低,仅为50.3%,处理3较对照高出46.7个百分点。不同处理的单果重也有一定差异,以处理2最高,处理3、4次之,对照最低;产量以处理3最高,每667 m<sup>2</sup>可达679.34 kg,与其它处理之间差异显著,其次是处理2和处理4,二者之间差异不显著,产量最低的是对照,每667 m<sup>2</sup>仅193.04 kg,较处理3低71.6%。

表4 不同处理甜瓜产量和水分利用效率比较

处理	单株结 果数/个	平均单瓜 重/kg	产量 /kg·(667m) <sup>2</sup>	水分利用效率 /kg·(667m) <sup>2</sup> ·mm <sup>-1</sup>
1	1.51	0.115d	193.04d	11.5d
2	2.82	0.228a	428.85b	16.1b
3	2.91	0.210b	679.34a	22.5a
4	2.18	0.204b	494.38b	19.2b
5	1.94	0.183c	394.66c	15.6c

由于在试验过程中,没有进行人工灌溉补水,而是充分利用自然降雨和保水剂的保水作用,因而甜瓜产量的高低除了与坐果率、单果重及病害发生情况有关外,还与各处理对水分的利用效率以及养分、酶活性等有关。各处理的水分利用效率表明(表4),处理3最高,较对照提高95.6%,与其它处理之间差异显著,其次是处理2和处理4,二者之间差异不显著,最低的是对照,这与甜瓜产量的变化是一致的。表明施用保水剂能提高水分利用效率。

## 3 结论与讨论

研究结果表明,甜瓜定植时施用保水剂,在很大程度上抑制了土壤水分蒸发,减少了土壤水分的渗透和流失,达到了保水的目的,刺激了作物根系生长和发育,使

甜瓜植株长势、果实商品性状、光合速率、产量和水分利用效率在干旱条件下仍较对照有较大改善和提高。

但不同处理之间施用保水剂的效果不同,以处理3(5 kg/667m<sup>2</sup>)的施用效果最好,其植株长势最强,开花结果时间较对照提早6 d,果实中心含糖量提高5.2个百分点,叶绿素含量和光合速率最高,从而使其产量和水分利用效率最佳。但各项指标不是随着保水剂施用量的增加而增加,这可能是因为保水剂施用过多,有可能对土壤水分的释放起到抑制作用,从而影响甜瓜的水分利用效率,进而影响其产量和植株的性状。

## 参考文献

- [1] 郑良永,保水剂在我国的研究应用现状与展望[J]. 广西热带农业, 2005(6):26-27.
- [2] 赵敏,高会东,崔彦宏. 保水剂对夏玉米生长发育和产量的影响[J]. 玉米科学, 2006,14(6):125-126.
- [3] 刘苏英,韩会玲. 浅谈坝上地区节水型农业模式[J]. 南水北调与水利科技, 2010,2(32):1672-1683.
- [4] 陈有君,李绍良,王芳玖. 作物与水分关系研究[M]. 北京:中国林业出版社, 2002:281-288.
- [5] 山仑,黄占斌,张岁岐. 节水农业[M]. 北京:清华大学出版社, 2000:16-38.
- [6] 杜晓东,王丽娟,刘作新. 保水剂及其在节水农业上的应用[J]. 河南农业大学学报, 2000,34(3):255-259.
- [7] 黄占斌,万会娥,邓西平,等. 保水剂在改良土壤和作物抗旱节水中的效应[J]. 土壤侵蚀与水土保持学报, 1999,5(4):52-55.
- [8] 杜太生,康绍忠,魏华. 保水剂在节水农业中的应用研究现状与展望[J]. 农业现代化研究, 2000,21(5):317-320.
- [9] 介晓磊,李有田,韩燕来,等. 保水剂对土壤持水性的影响[J]. 河南农业大学学报, 2000,34(1):22-24.
- [10] 汪立刚,武继承,王林娟. 保水剂有效使用的土壤水分条件及对小麦的增产效果[J]. 土壤, 2003(1):80-82.
- [11] 武继承,王志和,何方,等. 不同技术措施对降水利用和土壤养分的影响[J]. 华北农学报, 2005,20(6):73-76.
- [12] 张政宪. 植物叶绿素含量测定—丙酮乙醇混合法[J]. 辽宁农业科学, 1986,21(3):26-28.

## Study on Effect of Applying Water Absorbent on Melon

ZHANG Jun-hua, LI Wen-hong, HUANG Wei, LI Wei-ni

(College of Agriculture and Forestry, Hebei North University, Xuanhua, Hebei 075131)

**Abstract:** Effect of different amounts water absorbent on melon was studied by using field experiments. The results showed that the application of water absorbent could play a promoting effect on melon plant, fruit properties, photosynthetic rate, yield and water use efficiency. Compared with CK, treatment yield increased 1.04~2.52 times, plant and fruit properties were better than CK, photosynthetic rate increased 27.1%~78.7%, water use efficiency increased 35.7%~95.7%. Treatment 3 was the most effective treatment.

**Key words:** melon; water absorbent; plant property; yield; water use efficiency